



การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพ การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิต

ยุทธ ไถยวรรณ*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในส่วนปฏิจัยนำเข้า ส่วนกระบวนการผลิตและส่วนผลผลิต (2) เพื่อศึกษาความต้องการฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (3) เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (4) เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 และ (5) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรมตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 (6) เพื่อติดตามประเมินผลหลังการทดลองการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ตัวอย่างที่ใช้เพื่อศึกษาความต้องการฝึกอบรมได้แก่พนักงานบริษัทผู้รับจ้างผลิตจำนวน 486 คนจาก 54 บริษัท เครื่องมือเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า โดยมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.902 หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 หน่วยฝึกอบรมได้แก่ 1) วิธีการทางสถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพ 2) การใช้ตารางมาตรฐาน MIL-STD-105E และ 3) การสร้างแผนภูมิควบคุม ก่อนนำไปฝึกอบรม ผู้วิจัยนำไปหาค่าความสอดคล้องของส่วนประกอบหลักสูตรด้วยเทคนิค IOC ได้ค่าความสอดคล้องแต่ละข้ออยู่ในช่วง 0.60-1.00 ซึ่งถือว่าใช้ได้ การฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรมเก็บคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมด้วยแบบทดสอบที่ทดลองหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธี KR-21 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละหน่วยฝึกอบรมเท่ากับ 0.85, 0.83 และ 0.71 ตามลำดับ จากนั้นนำไปทดลองกับผู้เข้าฝึกอบรมจำนวน 29 คน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่า E_1/E_2 , $E_{pre-test} - E_{post-test}$ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) สถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ แผนกจัดซื้อดำเนินการเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับน้อย ส่วนแผนกผลิตและแผนกคลังสินค้าและขนส่ง ดำเนินการเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง
2. ความต้องการฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ แผนกจัดซื้อและแผนกคลังสินค้าและขนส่งมีความต้องการอยู่ในระดับมาก ส่วนแผนกผลิตมีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง
3. หลักสูตรฝึกอบรมประกอบด้วย 3 หน่วยได้แก่ (1) วิธีการทางสถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพ (2) การใช้ตารางมาตรฐาน MIL-STD-105E และ (3) การสร้างแผนภูมิควบคุม
4. ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมมีค่าเท่ากับ 80.29/81.43 เป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 ที่กำหนดคือ 80/80
5. หน่วยฝึกอบรมที่ 1, 2 และ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม ร้อยละ 68.50, 72.76 และ 63.55 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 60
6. การติดตามประเมินผลหลังการทดลองการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ บริษัทผู้รับจ้างผลิตที่ร่วมทดลองพบว่า แผนกจัดซื้อ แผนกผลิต มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนแผนกคลังสินค้าและขนส่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ, หลักสูตร, การควบคุม, การตรวจสอบ, คุณภาพ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
โทร. 032-4933-00 ต่อ 1310 อีเมล: dr.yuth_go@hotmail.com



Development and Training Curriculum Effectiveness for Quality Inspection and Control in OEM Automotive Parts Production

Yuth Kaiyawan^{*}

Abstract

This research aims to (1) study the inspection and control of production quality of automotive parts in the Input, Production and Output (IPO) units, (2) assess the needs for training in inspection and control of production quality of automotive parts, (3) develop a training curriculum for inspection and control of production quality of automotive parts, (4) measure the efficiency of training and inspection curriculum for inspection and control of production quality of automotive parts, based on the E_1/E_2 criteria not less than 80/80, (5) calculate the learners' effective index (E.I) for each training unit, all of which should be greater or equal to the percentage of 60, and (6) assessed after the training curriculum for inspection and control of production quality of automotive parts. Samples used to determine training needs included 486 employees of the contractor companies, 54 companies altogether. Research tools included a rating scale questionnaire with a reliability of 0.902, and the training curriculum developed comprising 3 training units: 1) statistical methods for quality control, 2) the use of MIL-STD-105E standard tables, and 3) creating control charts. The training curriculum proposed was measured its congruency with the IOC technique, and their analyzed values ranged from 0.60-1.00. Each training unit was trial out with the KR-21 technique, resulted in the reliability of 0.85, 0.83 and 0.71, respectively. The experiment was then conducted with 29 trainees to analyze their E_1/E_2 , $E_{pre-test} - E_{post-test}$, percentage, mean, standard deviation, and t-test. The research results revealed the following:

1. Inspection and control of production quality of automotive parts for purchasing department had a less overall average, whereas for the production and transport departments had a moderate overall average.
2. Training needs for inspection and control of production quality of automotive parts for purchasing and warehouse and transport departments were at a high level, whereas for production department was at a moderate level.
3. The training course consisted of 3 units: (1) statistical methods for quality control, (2) the use of MIL-SRD-105E standard tables, and (3) creating control charts.
4. Efficiency of training (E_1/E_2) was equal to 80.29/81.43, based on the criteria established at 80/80, meaning that the curriculum was efficient.
5. The effective indexes (E.I.) for the training units 1, 2, and 3 were at the percentage of 68.50, 72.76, and 63.55, respectively, all of which were greater than the threshold set at the percentage of 60.
6. Assessed after the training, quality Inspection and control in OEM automotive parts production found that purchasing department and production department with the highest level of satisfaction, and warehouse and transportation, satisfaction was high level.

Keywords: effectiveness, curriculum, inspection, control, quality

^{*} Assistant Professor, Ph.D, Faculty of Industrial Technology Tel. 032-4933-00 E-mail: dr.yuth_go@hotmail.com



1. บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เติบโตพร้อมกับอุตสาหกรรมยานยนต์ โครงสร้างการผลิตชิ้นส่วนประกอบของไทย แบ่งออกตามลักษณะของตลาดได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่งมอบให้บริษัทผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง (OEM : Original Equipment Manufacturing) หรือ direct supplier ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 709 ราย และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่งมอบให้ร้านอะไหล่ (REM : Replacement Equipment Manufacturing) หรือกลุ่ม indirect supplier ในกลุ่มนี้บางส่วนก็อยู่ในกลุ่ม OEM ด้วยเช่นกัน คือ เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่งมอบให้บริษัทผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง และเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนเพื่อส่งมอบให้ร้านอะไหล่ ในกลุ่มที่ 2 นี้ มีจำนวน 1,100 ราย [1] ชิ้นส่วนรถยนต์เมื่อผลิตเสร็จแล้วจะส่งเข้าบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ [2] ชิ้นส่วนรถยนต์ที่มีคุณภาพจะส่งผลให้รถยนต์ที่ผลิตสำเร็จแล้วมีคุณภาพตามไปด้วย [3] ชิ้นส่วนที่ผลิตสำเร็จแล้วก่อนนำส่งบริษัทผู้ส่งผลิตจะมีการตรวจสอบคุณภาพในรุ่น (lot) นั้น ๆ ก่อน แต่การตรวจสอบส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสุ่ม (random) โดยเฉพาะการผลิตที่มีการผลิตทีละมาก ๆ (mass production) ซึ่งการตรวจสอบแบบสุ่มจะมีโอกาสเกิดความเสี่ยง (risk) ขึ้นได้ นั่นหมายความว่า ถ้าหากชิ้นส่วนที่ผลิตในรุ่นนั้นมีปัญหาหรือบกพร่องมากกว่าค่าที่กำหนด และสุ่มไม่พบก็ทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตในรุ่นนั้นผ่านไปยังบริษัทผู้ส่งผลิต และเมื่อบริษัทผู้ส่งผลิตนำชิ้นส่วนนั้นไปผลิตเป็นสินค้าอีกต่อหนึ่ง จะทำให้สินค้าที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพต่ำหรือด้อยคุณภาพลงไปด้วย การป้องกันไม่ให้ชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีคุณภาพต่ำเข้าสู่สายการประกอบรถยนต์ [4] การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยบริษัทผู้รับจ้างผลิตถือว่ามี ความสำคัญมากต่อคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิต ดังนั้นการคัดเลือกบริษัทผู้รับจ้างผลิตถือว่าสำคัญ โดยพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้เป็นพื้นฐาน (1) พิจารณาของเสียปะปนเข้ามาแต่ละรุ่น ที่ตรวจพบในสายการประกอบ ทั้งนี้หากบริษัทผู้รับจ้างผลิต เมื่อผลิตชิ้นส่วนแล้วมีของเสียเข้ามามากในรุ่นก็ประเมินว่า มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้รับจ้างผลิตไม่ดีพอ และ (2) พิจารณาภาพรวมของบริษัทว่าเป็นเช่นไร เช่น ลักษณะอาคาร เครื่องจักร

คน การบริหารจัดการของบริษัท หรือข้อมูลทางสารสนเทศการผลิต เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับคุณภาพในการผลิตต่อไป บริษัทผู้ประกอบรถยนต์ที่ใช้ชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีคุณภาพ จะทำให้รถยนต์ที่ประกอบสำเร็จนั้นมีคุณภาพตามไปด้วย และเมื่อลูกค้านำรถยนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การร้องเรียนหรือการเรียกร้อง (claim) ก็จะไม่เกิดขึ้น

ข่าวการทุบรถยนต์ฮอนด้า รุ่นซีอาร์วี (CRV) ของผู้บริโภคที่ปรากฏในหน้าหนังสือพิมพ์ไทยรัฐการเผาชิ้นส่วนของเบรกรถยนต์โตโยต้า รุ่นฟอร์จูนเนอร์ (Fortuner) [5] นอกจากนี้มีกลุ่มบุคคลได้ร้องเรียนต่อสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค (สคบ.) กรณีรถยนต์ยี่ห้อเซฟโรเลต รุ่นครุช มีปัญหาระบบเกียร์บ่อยครั้ง คันเร่งค้าง เครื่องยนต์เร่งเองโดยไม่ได้เหยียบคันเร่ง ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติบนถนน และได้รับความเดือดร้อนเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ จึงเรียกร้องให้บริษัท เซฟโรเลต เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด หยุดการขายพร้อมทั้งให้บริษัทยืนยันข้อบกพร่องที่มีอยู่ต่อผู้บริโภคได้รับรู้และให้เรียกคืนรถยนต์ที่มีปัญหาคืนไปแก้ไขทั้งหมด [6] ข่าวที่แพร่ออกไปทางสื่อมวลชน ทั้งในและต่างประเทศทำให้ภาพลักษณ์ของตราสินค้าตกต่ำและภาพลักษณ์ของการผลิตอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยตกต่ำลงไปในมุมมองของนานาชาติ ถ้าเป็นภายในประเทศผู้บริโภคก็จะเกิดความไม่เชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้า การกู้ภาพลักษณ์ที่ดีให้กลับคืนมาบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ต้องใช้เงินลงทุนสูงในการจูงใจโฆษณาใช้เวลายาวนานและอาจเสียโอกาสทางการค้า แต่ถ้าเป็นในต่างประเทศบริษัทผู้ประกอบรถยนต์อาจเรียกคืนจากผู้บริโภคกลับคืนมาเพื่อแก้ไข ซึ่งจะต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก และจะส่งผลเสียหายต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้าและต่อผู้ประกอบการของประเทศต่อไปอีกด้วย [6] ปัญหาคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนหนึ่งมาจากการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพของพนักงานยังไม่ดีพอ โดยเฉพาะงานด้านวิชาการที่เกี่ยวข้อง [7] พนักงานในบริษัทผู้รับจ้างผลิตมีความรู้ทางด้านที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพอยู่ในระดับน้อย ทั้งนี้เป็นผลมาจากที่ทางบริษัทผู้รับจ้างผลิตรับพนักงานเข้ามาทำหน้าที่ตรวจสอบและ

ควบคุมคุณภาพจากหลากหลายสาขาวิชาทั้งที่จบปริญญาตรีและไม่จบปริญญาตรี

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนาและหาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิตและนำไปทดลองจัดฝึกอบรมให้กับพนักงานบริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ทดכןประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมและติดตามประเมินผลหลังการทดลอง โดยก่อนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยมีการศึกษาการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตและความต้องการฝึกอบรมของพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพการผลิต นำผลที่ได้จากวิเคราะห์การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตและความต้องการฝึกอบรมมาสังเคราะห์พัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรมและนำไปทดลองฝึกอบรมต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (1) เพื่อศึกษาการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในส่วนปัจจัยนำเข้า ส่วนกระบวนการผลิตและส่วนผลผลิต (2) เพื่อศึกษาความต้องการฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (3) เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (4) เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 (5) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรมตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 และ(6) เพื่อติดตามประเมินผลหลังการทดลองการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

3. คำถามการวิจัย

ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 หรือไม่ และดัชนีประสิทธิผลการ

เรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรมมากกว่าร้อยละ 60 หรือไม่

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านตัวแปร ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

4.1.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรผู้ฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

4.1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ (1) ประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และ (2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของผู้ฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรม

4.2 ขอบเขตหลักสูตรฝึกอบรม ผู้วิจัยสังเคราะห์จากการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตและความต้องการฝึกอบรมของพนักงานบริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้ขอบเขตหลักสูตรฝึกอบรม 3 ขอบเขต ได้แก่ 1) วิธีการทางสถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพ 2) การใช้ตารางมาตรฐาน MIL- STD -105E 3) การสร้างแผนภูมิควบคุม

5. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ความต้องฝึกอบรม ได้แก่พนักงานบริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จำนวน 459 คน ในการทดลองฝึกอบรมใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 29 คน จากพนักงานแผนกจัดซื้อ แผนกผลิตและแผนกสินค้าคงคลังและขนส่ง บริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของหลักสูตรแต่ละหน่วยฝึกอบรมและดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรม

6. เครื่องมือสำหรับการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนการวิเคราะห์หาความต้องการฝึกอบรมใช้แบบสอบถาม (questionnaire) แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) ที่มีค่าความเชื่อมั่น (reliability) ตามวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาเท่ากับ 0.90 ส่วนในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยเป็นแบบทดสอบ (test) เป็นแบบตอบสั้น (short



answer) ใช้ในการวัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ก่อน (pre-test) หลังการฝึกอบรม (post-test) แต่ละหน่วยฝึกอบรมที่เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยก่อนนำแบบทดสอบไปใช้ ผู้วิจัยทำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (content validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ และหาความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบแยกเป็นหน่วยฝึกอบรมด้วยวิธี KR-21 ได้ความเชื่อมั่นแต่ละหน่วยฝึกอบรมดังนี้ 0.85, 0.83 และ 0.71 ตามลำดับ

7. การวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองฝึกอบรม

วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness : EI) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วยฝึกอบรม ผู้วิจัยนำคำตอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม และแบบทดสอบหลังฝึกอบรมมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วย โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ [8]

7.1 หาดัชนีประสิทธิผล

$$(EI) = E_{\text{post-test}} - E_{\text{pre-test}} \geq 60 \quad (1)$$

เมื่อ $E_{\text{post-test}}$ หมายถึง คะแนนหลังกระบวนการฝึกอบรมของหน่วยฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละจากคะแนนโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

$E_{\text{pre-test}}$ หมายถึง คะแนนก่อนการฝึกอบรมที่วัดได้คิดเป็นร้อยละจากคะแนนโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม

$$E_{\text{post-test}} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{NB} \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ x_i หมายถึง คะแนนทดสอบหลังฝึกอบรมของผู้เข้าอบรมคนที่ i

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าฝึกอบรมทั้งหมด

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังฝึกอบรม

$$E_{\text{pre-test}} = \frac{\sum_{k=1}^N x_k}{NC} \times 100 \quad (3)$$

เมื่อ x_k หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมของผู้เข้าอบรมคนที่ k

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าฝึกอบรมทั้งหมด

C หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนฝึกอบรม

7.2 หาประสิทธิภาพของหลักสูตรว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด 80/80 หรือไม่

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรตามเกณฑ์ E_1/E_2 ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{(\sum x/N)}{A} \times 100 \quad (4)$$

$$E_2 = \frac{(\sum y/N)}{B} \times 100 \quad (5)$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ หรือ คะแนน แบบทดสอบระหว่างฝึกอบรม

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือคะแนนหลังฝึกอบรม

$\sum x$ = คะแนนรวมหลังฝึกเข้าอบรมแต่ละหน่วยของผู้เข้าอบรมทุกคน

$\sum y$ = คะแนนรวมของผู้เข้าอบรมหลังฝึกอบรม

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกหน่วยฝึกอบรมรวมกัน

B = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังฝึกอบรม

N = จำนวนผู้เข้าฝึกอบรม

8. ผลการวิจัย

8.1 ผลการศึกษาค้นคว้าและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตพบว่ามี การปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย ได้แก่ การใช้แผนการชักตัวอย่าง การใช้ตารางมาตรฐาน MIL- STD -105E และการใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพการผลิต

8.2 ผลการศึกษาค้นคว้าความต้องการการฝึกอบรมพบว่าหลักใช้สถิติเพื่อการตรวจสอบ การใช้ตารางมาตรฐาน MIL- STD -105E และการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ

8.3 ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมได้เนื้อหาหน่วยฝึกอบรม 3 หน่วยฝึกอบรมคือ

หน่วยที่ 1 ได้แก่ วิธีการทางสถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพ

หน่วยที่ 2 ได้แก่ การใช้ตารางมาตรฐาน MIL- STD -105E

หน่วยที่ 3 ได้แก่ การสร้างแผนภูมิควบคุม

8.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละหน่วย

8.4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม หน่วยที่ 1

8.4.2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม หน่วยที่ 1

| การทดสอบ | จำนวนผู้เข้าร่วมฝึกอบรม | คะแนนรวม | คะแนนเฉลี่ย | ร้อยละของ E.I. | ดัชนีประสิทธิผล |
|------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|----------------|-----------------|
| แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม (pre-test) | 29 | 82 | 2.83 | 9.43 | 68.50 |
| แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม (post-test) | 29 | 678 | 23.38 | 77.93 | |

จากตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 1 พบว่า ผลต่างของร้อยละจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ($E_{pre-test}$) เป็นร้อยละ 9.43 และผลต่างของร้อยละจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม ($E_{post-test}$) เป็นร้อยละ 77.93 ค่าของการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับร้อยละ 68.50 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ $E.I. = E_{post-test} - E_{pre-test} \geq$ ร้อยละ 60

8.4.3 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม หน่วยที่ 2

8.4.4 ผลการหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 2

ตารางที่ 4 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 2

| การทดสอบ | จำนวนผู้เข้าร่วมฝึกอบรม | คะแนนรวม | คะแนนเฉลี่ย | ร้อยละของ E.I. | ดัชนีประสิทธิผล |
|------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|----------------|-----------------|
| แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม (pre-test) | 29 | 71 | 2.45 | 8.16 | 72.76 |
| แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม (post-test) | 29 | 704 | 24.28 | 80.92 | |

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม หน่วยที่ 1

| การทดสอบ | N | \bar{X} | S.D. | t |
|------------------|----|-----------|------|---------|
| คะแนนก่อนฝึกอบรม | 29 | 2.83 | 1.75 | -39.56* |
| คะแนนหลังฝึกอบรม | 29 | 23.38 | 2.49 | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $t_{.05} (df = 28) = -39.56$

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1 ของผู้เข้าฝึกอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมหน่วยฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทั้งทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม หน่วยที่ 2

| การทดสอบ | N | \bar{X} | S.D. | t |
|------------------|----|-----------|------|---------|
| คะแนนก่อนฝึกอบรม | 29 | 2.45 | 1.57 | -44.64* |
| คะแนนหลังฝึกอบรม | 29 | 24.28 | 2.74 | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $t_{.05} (df = 28) = -44.64$

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 2 ของผู้เข้าฝึกอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากตารางที่ 4 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนของผู้เข้าฝึกอบรม หน่วยที่ 2 พบว่า ผลต่างของร้อยละจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ($E_{pre-test}$) เป็นร้อยละ 8.16 และผลต่างของร้อยละจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ หลังการฝึกอบรม ($E_{post-test}$) เป็นร้อยละ 80.92 ค่าของการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม หน่วยที่ 2 มีค่าเท่ากับร้อยละ 72.76 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ $E.I. = E_{post-test} - E_{pre-test} \geq$ ร้อยละ 60

8.4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม หน่วยที่ 3

8.4.5 ผลการหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 3

ตารางที่ 6 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม หน่วยที่ 3

| การทดสอบ | จำนวนผู้เข้าร่วมฝึกอบรม | คะแนนรวม | คะแนนเฉลี่ย | ร้อยละของ E.I. | ดัชนีประสิทธิผล |
|------------------------------------|-------------------------|----------|-------------|----------------|-----------------|
| แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม (pre-test) | 29 | 70 | 2.41 | 11.49 | 63.55 |
| แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม (post-test) | 29 | 457 | 15.76 | 75.04 | |

จากตารางที่ 6 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนของผู้เข้าฝึกอบรม หน่วยที่ 3 พบว่า ผลต่างของร้อยละจากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ($E_{pre-test}$) เป็นร้อยละ 11.49 และผลต่างของร้อยละจากคะแนนเฉลี่ย

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกอบรม หน่วยที่ 3

| การทดสอบ | N | \bar{X} | S.D. | t |
|------------------|----|-----------|------|---------|
| คะแนนก่อนฝึกอบรม | 29 | 2.41 | 1.43 | -29.12* |
| คะแนนหลังฝึกอบรม | 29 | 15.76 | 1.79 | |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $t_{.05} (df = 28) = -29.12$

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3 ของผู้เข้าฝึกอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรมพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมหน่วยฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ของแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม ($E_{post-test}$) เป็นร้อยละ 75.04 ค่าของการเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรมหน่วยที่ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 63.55 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ $E.I. = E_{post-test} - E_{pre-test} \geq$ ร้อยละ 60

8.4.7 ผลการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิตตามเกณฑ์ E_1/E_2 แสดงไว้ดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 คะแนนจากการทดลองหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม

| คะแนน | คะแนนรวมของผู้เข้าอบรม | คะแนนเต็ม | จำนวนผู้เข้าอบรม (N) | ประสิทธิภาพ (E) |
|-----------------------------------|------------------------|-----------|----------------------|-----------------|
| แบบฝึกหัดระหว่างฝึกอบรม (E_1) | 1886 | 81 | 29 | $E_1 = 80.29$ |
| แบบฝึกหัดหลังฝึกอบรม (E_2) | 1039 | 44 | 29 | $E_2 = 81.43$ |

จากตารางที่ 7 พบว่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิตตามเกณฑ์ E_1/E_2 เป็น 80.29/81.43 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

8.4.8 ผลการติดตามประเมินผลหลังการทดลองการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ บริษัทผู้รับจ้างผลิตที่ร่วมทดลองพบว่า แผนกจัดซื้อ แผนกผลิต มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนแผนกคลังสินค้าและขนส่ง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

9. การอภิปรายผล

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิตทั้ง 3 หน่วยฝึกอบรม ได้แก่ (1) วิธีการทางสถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพ (2) การใช้ตารางมาตรฐาน MIL-STD-105E และ (3) การสร้างแผนภูมิควบคุม คะแนนหลังฝึกอบรมสูงกว่าคะแนนก่อนฝึกอบรมทั้ง 3 หน่วยฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาดัชนีประสิทธิผล (E.I) การเรียนรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม พบว่าทั้ง 3 หน่วยฝึกอบรมมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ

$E.I. \geq$ ร้อยละ 60 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของหลักสูตรตามเกณฑ์ E_1/E_2 เป็น 80.29/81.43 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหลักสูตรการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรมจึงทำให้ ผลคะแนนของการทดสอบก่อนและหลังมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [9] หลักสูตรฝึกอบรมที่ดีจะต้องเป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของบุคคล การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์บริษัทผู้รับจ้างผลิตนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการฝึกอบรมมาก่อนแล้วจึงสังเคราะห์เป็นหลักสูตรฝึกอบรม เมื่อทำการฝึกอบรมเสร็จแต่ละหน่วย มีการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรแต่ละหน่วย ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทั้ง 3 หน่วย

ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าเนื้อหาที่น่าสนใจและมีผลสอดคล้องกับเวลาที่กำหนด มีการใช้สื่อ มีกิจกรรมฝึกปฏิบัติช่วงของการบรรยาย วิทยากรมีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ และเนื้อหาไม่ย่ำไม่ยากเกินไป [10] การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมควรยึดแนวทาง 3 ประการคือ 1) เนื้อหาทันสมัยและถูกต้อง 2) เนื้อหาจะต้องสอดคล้องกับ สภาพงานจริง และ 3) เนื้อหาจะต้องตอบสนองความต้องการฝึกอบรมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยณรงค์ [11] การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรมและจัดกิจกรรมการฝึกอบรมที่เหมาะสมใช้เทคนิคการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ฝึกอบรมกับผู้เข้าฝึกอบรมในการฝึกอบรมแต่ละ

หน่วยจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีความสนใจและร่วมทำกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ

10. ข้อเสนอแนะการวิจัย

หลักสูตรฝึกอบรมนี้เป็นหลักสูตรที่ใช้ฝึกอบรมพนักงานบริษัทผู้รับจ้างผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องและมีการตรวจสอบแบบเป็นลอต (lot) เท่านั้น หากบริษัทที่มีการผลิตแบบต่อเนื่องถ้านำหลักสูตรฝึกอบรมนี้ไปประยุกต์ใช้กับพนักงานของบริษัท ควรมีการปรับปรุงหรือเพิ่มหัวข้อเนื้อหาฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องเข้าไปอีก เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในเนื้อหาที่ถ่ายทอด เช่น แผนการชักตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (continuous sampling plang : CSP) เป็นต้น

11. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2546). รายงานสภาวะอุตสาหกรรมไตรมาสที่ 4 ปี 2546. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- [2] ดำรง ทวีแสงสกุลไทย. (2545). การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [3] อติศักดิ์ พงษ์กุลผลศักดิ์. (2545). การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- [4] พิกพ ลลิตตาภรณ์. (2545). ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทยญี่ปุ่น).
- [5] หนังสือพิมพ์. ไทยรัฐ. ฉบับรายวัน, กรุงเทพฯ : หนังสือพิมพ์ไทยรัฐรายวัน. "ทุบรถยนต์ Honda" ปีที่ 56 ฉบับที่ 17174 ประจำวันศุกร์ที่ 28 มกราคม 2548 หน้า 3.
- [6] _____. (2556 วันที่ 15 สิงหาคม). ร้อง สคบ. "เซฟโรเลต ครูซ เสียชีวิตจาก-โพสทูเดย์ข่าวยานยนต์. ค้นข้อมูล 2 กันยายน 2556, จาก <http://www.posttoday.com/>.



- [7] รัชดาวรรณ เกิดประกอบ. (2543). “การวิเคราะห์ความต้องการในการฝึกอบรม”. วารสารเพื่อการเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : วารสารประจำเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม พ.ศ. 2543 ฉบับที่ 48 ปีที่ 8 หน้า 18.
- [8] สมนึก ภัทธีธรณี. (2549). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [9] ชูชัย สมิทธิไกร. (2549). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [10] Carnevale, A. P., Gainer, L. J., & Meltzer, A. S. (1990). **Workplace basics training manual**. San Francisco, CA : Jossey Bass.
- [11] ชัยณรงค์ เย็นศิริ มงคล หวังสถิตวงษ์ ไพโรจน์ สติรยากร และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์. (2557). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครูช่างด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม. วารสารวิชาการครูศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557. หน้า 144-152.